

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-350995

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.Cl.

F02D 29/02  
B60L 11/14  
B60L 15/20  
F02D 17/02  
F02D 41/02

(21)Application number : 10-159138

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 08.06.1998

(72)Inventor : KONO RYUJI

KURODA YOSHITAKA

SUZUKI TOSHIYUKI

AKIYAMA EITETSU

FUKUDA MORIO

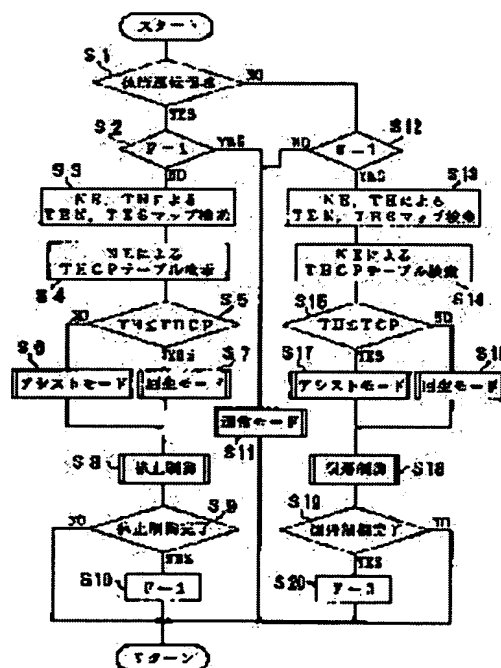
## (54) HYBRID DRIVE UNIT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce torque shock when operation is switched between full- cylinder operation and rest-cylinder operation by controlling the electric motor such that the torque difference of engine torque output from respective operations is canceled by drive assist and regeneration by the electric motor.

**SOLUTION:** If an engine is in a rest-cylinder operation range [if outside the rest-cylinder operation range] a full-cylinder torque  $T_{EN}$  and a rest-cylinder torque  $T_{ES}$  corresponding to present  $NE$  and  $TH$  are retrieved (S3), [S13] from a full-cylinder torque map and a rest-torque map having an engine revolution speed  $NE$  and a throttle opening  $TH$  as parameters.

Next, a cross point opening degree  $TH_{CP}$  corresponding to the present  $NE$  is retrieved (S4), [S14] from a cross point opening degree map having  $NE$  as the parameter. If  $TH > TH_{CP}$  (S5), [S15], control is implemented such that an engine torque difference is compensated by assist [regeneration] of an electric motor (S6), [S16]. If  $TH \leq TH_{CP}$  (S5), [S15], control is implemented such that the engine torque difference is compensated by regeneration [assist] mode of the electric motor (S7), [S17].



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 29.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.07.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the hybrid driving gear mainly for cars which uses an engine and an electric motor together as a driving source.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as a driving gear for cars, while connecting an engine and an electric motor with the power transmission device connected with the driving wheel of a car by JP,9-175199,A etc. and performing the drive assistance by the electric motor if needed at the time of transit, regeneration by the electric motor is performed at the time of braking, and the hybrid driving gear fuel consumption nature was made to improve is known.

[0003] Moreover, the resting cylinder type engine which can be freely switched to all cylinder operations that work all gas columns, and the partial cylinder operation which stops some gas columns as an engine of low fuel consumption is known, and since it is much more improvement in fuel consumption nature, it considers using a resting cylinder type engine as an engine of a hybrid driving gear.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When using a resting cylinder type engine like the above, the fault that a torque shock occurs at the time of the operation change-over between all cylinder operations and partial cylinder operation is produced according to the torque difference of the engine torque outputted by all cylinder operations, and the engine torque outputted by partial cylinder operation.

[0005] This invention makes it the technical problem to offer the hybrid driving gear which enabled it to reduce the torque shock at the time of the operation change-over which is the trouble of a resting cylinder type engine by the cooperative control of an electric motor in view of the above point.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the hybrid driving gear with which this invention uses an engine and an electric motor together as a driving source that the above-mentioned technical problem should be solved It considers as the resting cylinder type engine which can be freely switched to all cylinder operations that work all gas columns in an engine, and the partial cylinder operation which stops some gas columns. The control means which controls an electric motor so that the torque difference of the engine torque outputted by all cylinder operations at the time of the operation change-over between all cylinder operations and partial cylinder operation and the engine torque outputted by partial cylinder operation is offset by the drive assistance and regeneration by the electric motor is established.

[0007] According to this invention, it is suppliable with the decrement of an engine torque with the drive assistance by the electric motor at the time of the change-over to which the increment of an engine torque is collected as electrical energy by the regeneration by the electric motor at the time of the change-over which an engine torque increases by operation change-over, and an engine torque decreases by operation change-over. In this way, the driving torque transmitted to a driven object does not change with operation change-overs, but the torque shock at the time of an operation change-over is reduced.

[0008]

[Embodiment of the Invention] With reference to drawing 1, 1 is the driving wheel of a car, connects an engine 3 and an electric motor 4 with the power transmission device 2 connected with a driving wheel 1, and constitutes the hybrid driving gear for cars.

[0009] The electric motor 4 is connected to the mounted dc-battery 6 through the Motor Driver circuit 5. And the Motor Driver circuit 5 is controlled by the controller 7, and it enables it to perform the drive assistance and regeneration by the electric motor 4.

[0010] Engines 3 are each 1st and 2nd bank three a1 and a V type six cylinder engine which prepared three gas column 3b in three a2, respectively. All cylinder operations that establish the device (not shown) in which the closing motion drive of the pumping bulb of each gas column 3b of the 1st bank three a1 is stopped, and work both 1st and 2nd bank three a1 and gas column 3b of three a2, While suspending the fuel supply to gas column 3b of the 1st bank three a1, partial cylinder operation which carries out a drive halt of the pumping bulb of this gas column 3b, and stops this gas column 3b may be made to be performed, and change-over control is carried out by the controller 7 at all cylinder operations and partial cylinder operation. And partial cylinder operation is performed at the time of start and the usual transit of those other than the time of sudden acceleration, and fuel consumption nature is made to improve.

[0011] By the way, the engine torque TEN (all cylinder torque) outputted by all cylinder operations and the engine torque TES (resting cylinder torque) outputted by partial cylinder operation change, as shown in drawing 2 according to the throttle opening of an engine 3, and all the cylinder torque TEN and the resting cylinder torque TES become equal by the predetermined throttle opening THCP (cross point opening). Although the cross point opening THCP changes according to an engine speed, also in which rotational speed, all the cylinder torque TEN is larger than THCP in high opening, and the resting cylinder torque TES becomes large by low opening from THCP. In this way, if the operation change-over between all cylinder operations and partial cylinder operation is performed by throttle opening other than the cross point opening THCP, an engine torque will change at the time of an operation change-over.

[0012] Then, cooperative control of the electric motor 4 is carried out by the control means slack controller 7 at the time of an operation change-over, and it enables it to reduce the torque shock by change of an engine torque. The detail of this cooperative control is as being shown in drawing 3, and it distinguishes first whether operational status is contained in the partial-cylinder-operation field at the step of S1. A partial-cylinder-operation field is set as the field which can maintain operation stabilized by operation of only gas column 3b of the 2nd bank three a2, and, specifically, engine speeds NE are a low middle-speed range (for example,  $1500\text{rpm} < \text{NE} < 3500\text{rpm}$ ) and the field where three conditions of [ vehicle speed / V / more than the completion rate of start (for example,  $V > 15 \text{ km/h}$ ) ] low loading (for example,  $0.5 \text{ degree} < \text{TH} < 20 \text{ degree}$ ) in an engine load are satisfied. And it distinguishes whether if it goes into the partial-cylinder-operation field, it will be set to 1 by completion of pause control so that a postscript may be progressed and carried out to the step of S2, and the flag F reset by 0 by completion of revertive control is set to 1. At the time of the change-over to partial cylinder operation from all cylinder operations, since it is  $F = 0$ , it progresses to the step of S3. From all the cylinder torque maps and resting cylinder torque map which are made into a parameter and which are stored as map data, an engine speed NE and the throttle opening TH All the cylinder torque TEN and the resting cylinder torque TES corresponding to NE and TH in this time are searched. Next, it progresses to the step of S4 and the cross point opening THCP corresponding to NE in this time is searched from the cross point opening map stored as table data which make an engine speed NE a parameter.

[0013] Next, it progresses to the step of S5 and distinguishes whether the throttle opening TH at present is below the cross point opening THCP. At the time of  $\text{TH} > \text{THCP}$ , i.e., when the direction of the resting cylinder torque TES becomes smaller than all the cylinder torque TEN, it progresses to the step of S6 and control in the assistant mode of an electric motor 4 is performed, and at the time of  $\text{TH} \leq \text{THCP}$ , i.e., when the resting cylinder torque TES becomes beyond [ all ] the cylinder torque TEN, it progresses to the step of S7 and control in the regeneration mode of an electric motor 4 is performed. Moreover, while suspending the fuel supply to gas column 3b of the 1st bank three a1 in the step of S8 to control of these electric motors 4 and coincidence, pause control which carries out a drive halt of the pumping bulb of this gas column 3b is performed.

[0014] Next, when it distinguishes whether all the gas columns of whether pause control was completed at the step of S9 and the 1st bank three a1 were stopped and pause control is completed, Flag F is set to 1 at the step of S10. It is distinguished from F=1 at the step of S2 next time, progresses to the step of S11, and shifts to control by the normal mode of an electric motor 4 which performs drive assistance by the electric motor 4 as occasion demands [ under transit ], and regeneration by the electric motor 4 at the time of braking.

[0015] If operational status separates from a partial-cylinder-operation field, it will distinguish whether it progresses to the step of S12 from the step of S1, and Flag F is set to 1. Since it is F=1, it progresses to the step of S13 and map retrieval of all the cylinder torque TEN and the resting cylinder torque TES corresponding to an engine speed NE and the throttle opening TH at present is carried out, next it progresses to the step of S14 at the time of the change-over to all cylinder operations from partial cylinder operation, and it carries out table retrieval of the cross point opening THCP corresponding to the engine speed NE at present.

[0016] Next, it progresses to the step of S15 and distinguishes whether the throttle opening TH at present is below the cross point opening THCP. At the time of  $TH > THCP$ , i.e., when the direction of all the cylinder torque TEN becomes larger than the resting cylinder torque TES, it progresses to the step of S16 and control in the regeneration mode of an electric motor 4 is performed, and at the time of  $TH \leq THCP$ , i.e., when all the cylinder torque TEN turns into below the resting cylinder torque TE, it progresses to the step of S17 and control in the assistant mode of an electric motor 4 is performed. Moreover, control of these electric motors 4 and revertive control which resumes gas column 3b's drive and combustion supply of the 1st bank three a1 of a pumping bulb in the step of S18 to coincidence are performed.

[0017] Next, when it distinguishes whether all gas column 3b of whether revertive control was completed at the step of S19 and the 1st bank three a1 re-worked and revertive control is completed, Flag F is reset to 0 at the step of S20. It is distinguished from F!=1 at the step of S12, it progresses to the step of S11, and control by the normal mode of an electric motor 4 is performed next time.

[0018] Here by the assistant modal control in S6 and the step of S17 at the time of the operation change-over between all cylinder operations and partial cylinder operation The decrement of the engine torque by operation change-over is computed from TEN and TES which were searched with the step of S3 or S13. The Motor Driver circuit 5 is switched to the drive condition which supplies the power from a dc-battery 6 to an electric motor 4. The torque for the computed decrement is compensated with the output torque of an electric motor 4. In the regeneration modal control in the step of S7 or S16 TEN which searched the augend of the engine torque by operation change-over with the step of S3 or S13, It computes from TES, and the Motor Driver circuit 5 is switched to the regeneration condition of charging the impetus from an electric motor 4 at a dc-battery 6, and the torque for the computed augend is collected as electrical energy. In this way, the driving torque transmitted to a driving wheel 1 does not change with the operation change-overs between all cylinder operations and partial cylinder operation, but the torque shock at the time of an operation change-over is reduced.

[0019] If it shifts to the normal mode in completion of pause control or revertive control and an electric motor 4 is made to race, driving torque may change to TES (at the time of partial cylinder operation), or TEN (at the time of all cylinder operations), and may produce a torque shock. Moreover, there Although not illustrated at the time of the shift to the normal mode, the accustom, perform control and according to sudden torque change torque shock which makes an electric motor 4 shift to a slip condition gradually from a drive condition or a regeneration condition is prevented.

[0020]

[Effect of the Invention] According to this invention, change of the engine torque by the operation change-over between all cylinder operations and partial cylinder operation is offset by the cooperative control of an electric motor, and the torque shock at the time of an operation change-over can be reduced so that clearly from the above explanation.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the hybrid driving gear which uses an engine and an electric motor together as a driving source It considers as the resting cylinder type engine which can be freely switched to all cylinder operations that work all gas columns in an engine, and the partial cylinder operation which stops some gas columns. Establish the control means which controls an electric motor so that the torque difference of the engine torque outputted by all cylinder operations at the time of the operation change-over between all cylinder operations and partial cylinder operation and the engine torque outputted by partial cylinder operation is offset by the drive assistance and regeneration by the electric motor. The hybrid driving gear characterized by things.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The skeleton Fig. of an example of this invention equipment

[Drawing 2] The graph which shows the change property of all cylinder torque and resting cylinder torque

[Drawing 3] The flow Fig. showing the contents of the cooperative control of the electric motor at the time of an operation change-over

[Description of Notations]

3 Engine Three a1 Resting Cylinder Side Bank

4 Electric Motor 5 Motor Driver Circuit

6 Dc-battery 7 Controller (Control Means)

TEN All cylinder torque (engine torque outputted at the time of all cylinder operations)

TES Resting cylinder torque (engine torque outputted at the time of partial cylinder operation)

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

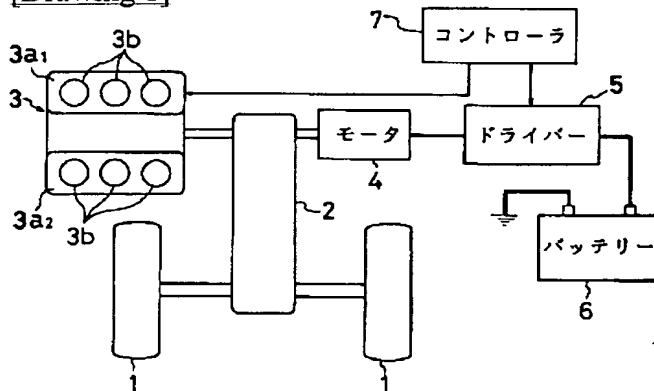
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

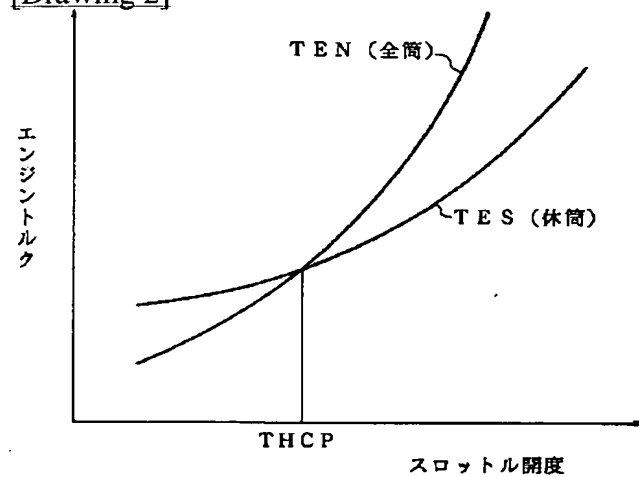
DRAWINGS

---

[Drawing 1]

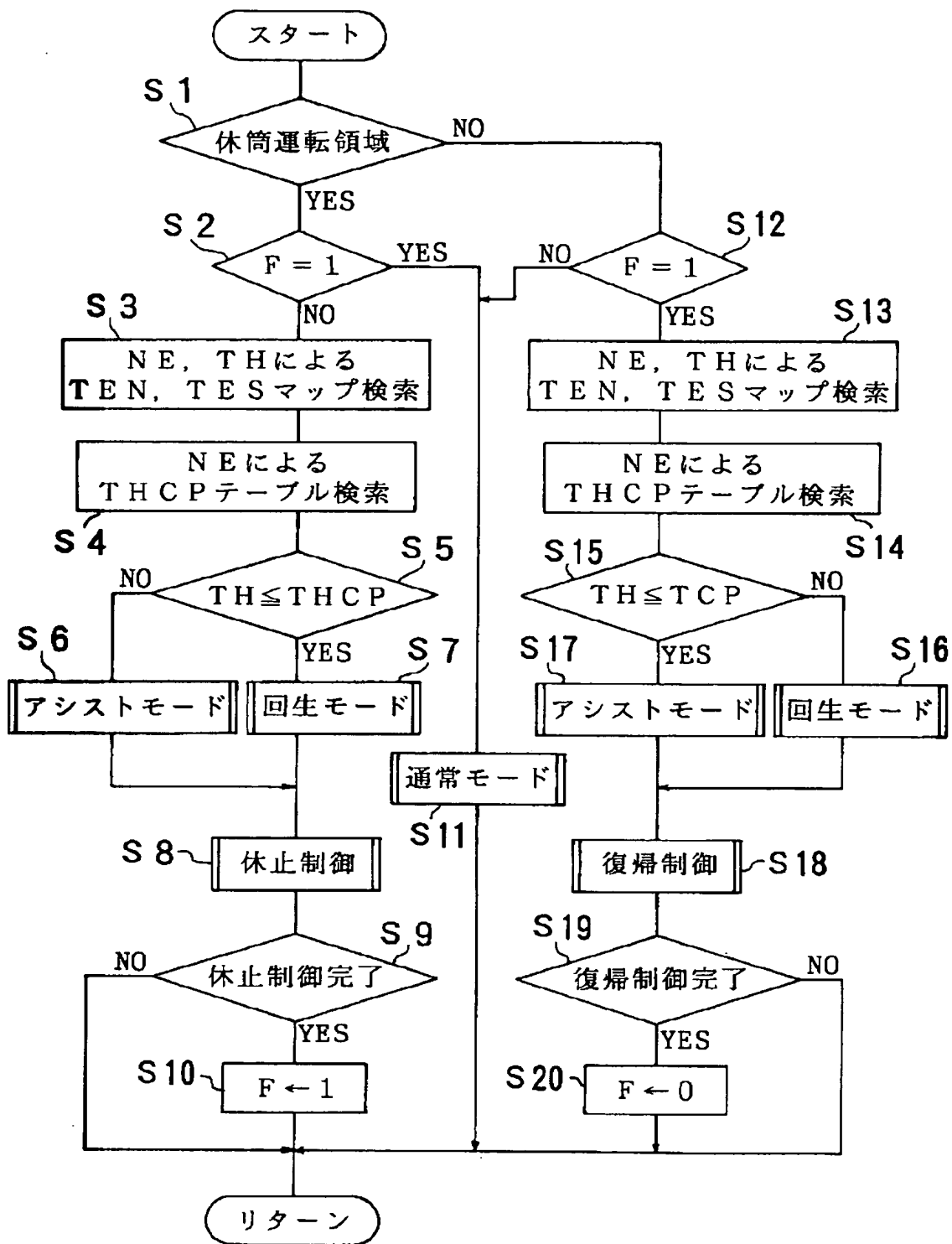


[Drawing 2]



[Drawing 3]





[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-350995

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.Cl.

F02D 29/02

B60L 11/14

B60L 15/20

F02D 17/02

F02D 41/02

(21)Application number : 10-159138

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 08.06.1998

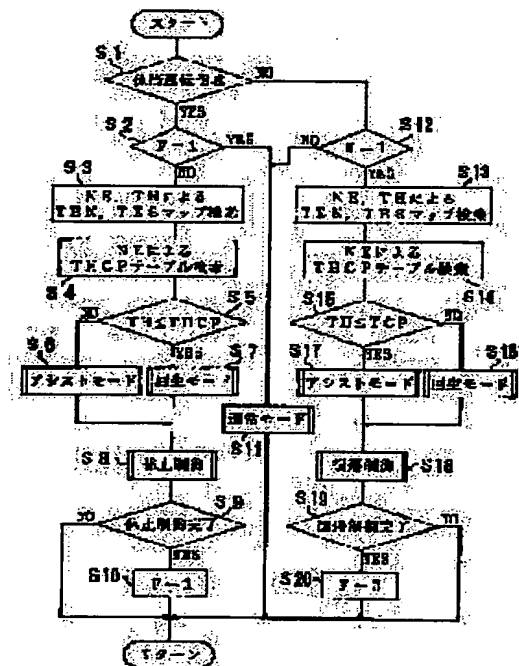
(72)Inventor : KONO RYUJI  
KURODA YOSHITAKA  
SUZUKI TOSHIYUKI  
AKIYAMA EITETSU  
FUKUDA MORIO

## (54) HYBRID DRIVE UNIT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce torque shock when operation is switched between full-cylinder operation and rest-cylinder operation by controlling the electric motor such that the torque difference of engine torque output from respective operations is canceled by drive assist and regeneration by the electric motor.

**SOLUTION:** If an engine is in a rest-cylinder operation range [if outside the rest-cylinder operation range] a full-cylinder torque TEN and a rest-cylinder torque TES corresponding to present NE and TH are retrieved (S3), [S13] from a full-cylinder torque map and a rest-torque map having an engine revolution speed NE and a throttle opening TH as parameters. Next, a cross point opening degree THCP corresponding to the present NE is retrieved (S4), [S14] from a cross point opening degree map having NE as the parameter. If  $TH > THCP$  (S5), [S15], control is implemented such that an engine torque difference is compensated by assist [regeneration] of an electric motor (S6), [S16]. If  $TH \leq THCP$  (S5), [S15], control is implemented such that the engine torque difference is compensated by regeneration [assist] mode of the electric motor (S7), [S17].



[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 5 0 9 9 5

(43)公開日 平成11年(1999)12月21日

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02 D

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

15/20

15/20 Z

F 0 2 D 17/02

F 0 2 D 17/02 U

41/02 3 0 1

41/02 3 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数1

O L

(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-159138

(22)出願日 平成10年(1998)6月8日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 河野 龍治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72)発明者 黒田 恵隆

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72)発明者 鈴木 敏之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(74)代理人 弁理士 北村 欣一 (外3名)

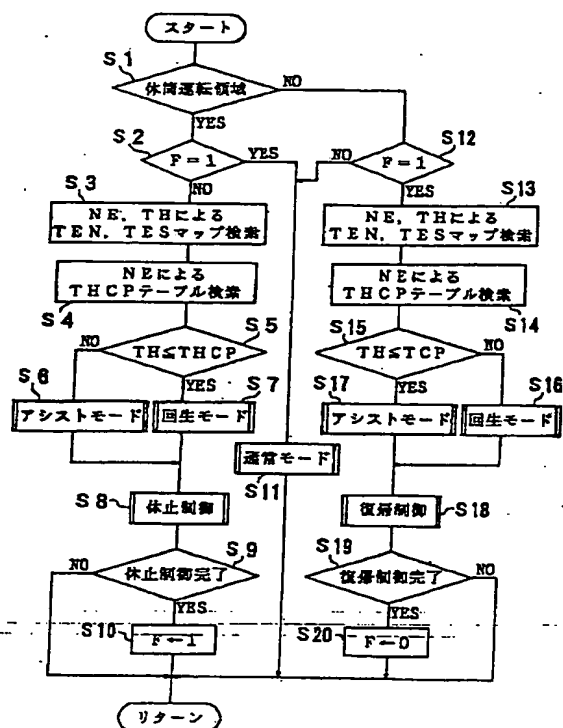
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置

(57)【要約】

【課題】 駆動源としてエンジンと電動モータとを用いるハイブリッド駆動装置であって、エンジンとして、全ての気筒を稼働する全筒運転と一部の気筒を休止する休筒運転とに切換自在な休筒式エンジンを用いるものにおいて、全筒運転と休筒運転との間の運転切換時のトルクショックを電動モータの協調制御によって低減する。

【解決手段】 運転切換時に、全筒運転で出力されるエンジントルクTENと休筒運転で出力されるエンジントルクTESとのトルク差が電動モータの駆動アシスト(S.6、S.17)や回生(S.7、S.16)で相殺されるように電動モータを制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動源としてエンジンと電動モータとを併用するハイブリッド駆動装置において、エンジンを、全ての気筒を稼働する全筒運転と一部の気筒を休止する休筒運転とに切換自在な休筒式エンジンとし、  
全筒運転と休筒運転との間の運転切換時に、全筒運転で出力されるエンジントルクと休筒運転で出力されるエンジントルクとのトルク差が電動モータによる駆動アシストや回生で相殺されるように電動モータを制御する制御手段を設ける、ことを特徴とするハイブリッド駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、駆動源としてエンジンと電動モータとを併用する、主として車両用のハイブリッド駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、車両用の駆動装置として、特開平9-175199号公報等により、車両の駆動輪に連結される動力伝達機構にエンジンと電動モータとを連結し、走行時に必要に応じて電動モータによる駆動アシストを行うと共に、制動時に電動モータによる回生を行い、燃費性を向上し得るようにしたハイブリッド駆動装置が知られている。

【0003】 また、低燃費のエンジンとして、全ての気筒を稼働する全筒運転と一部の気筒を休止する休筒運転とに切換自在な休筒式エンジンが知られており、燃費性の一層の向上のため、ハイブリッド駆動装置のエンジンとして休筒式エンジンを用いることが考えられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如く休筒式エンジンを用いる場合、全筒運転で出力されるエンジントルクと休筒運転で出力されるエンジントルクとのトルク差により、全筒運転と休筒運転との間の運転切換時にトルクショックが発生するという不具合を生ずる。

【0005】 本発明は、以上の点に鑑み、休筒式エンジンの問題点である運転切換時のトルクショックを電動モータの協調制御によって低減し得るようにしたハイブリッド駆動装置を提供することを課題としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決すべく、本発明は、駆動源としてエンジンと電動モータとを併用するハイブリッド駆動装置において、エンジンを、全ての気筒を稼働する全筒運転と一部の気筒を休止する休筒運転とに切換自在な休筒式エンジンとし、全筒運転と休筒運転との間の運転切換時に、全筒運転で出力されるエンジントルクと休筒運転で出力されるエンジントルクとのトルク差が電動モータによる駆動アシストや回生で相殺されるように電動モータを制御する制御手段を設けて

いる。

【0007】 本発明によれば、運転切換でエンジントルクが増加する切換時には電動モータによる回生でエンジントルクの増加分を電気エネルギーとして回収し、運転切換でエンジントルクが減少する切換時は、電動モータによる駆動アシストでエンジントルクの減少分を補うことができる。かくて、被駆動物に伝達される駆動トルクは運転切換によっても変化せず、運転切換時のトルクショックが低減される。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 図1を参照して、1は車両の駆動輪であり、駆動輪1に連結される動力伝達機構2にエンジン3と電動モータ4とを連結して、車両用のハイブリッド駆動装置を構成している。

【0009】 電動モータ4は、モータドライバ回路5を介して車載バッテリー6に接続されている。そして、モータドライバ回路5をコントローラ7で制御し、電動モータ4による駆動アシストと回生とを行い得られるようにしている。

【0010】 エンジン3は、第1と第2の各バンク3a<sub>1</sub>、3a<sub>2</sub>に夫々3個の気筒3bを設けたV型6気筒エンジンであり、第1バンク3a<sub>1</sub>の各気筒3bの吸排気バルブの開閉駆動を停止する機構（図示せず）を設けて、第1と第2の両バンク3a<sub>1</sub>、3a<sub>2</sub>の気筒3bを稼働する全筒運転と、第1バンク3a<sub>1</sub>の気筒3bへの燃料供給を停止すると共に該気筒3bの吸排気バルブを駆動停止して該気筒3bを休止する休筒運転とを行い得られるようにし、コントローラ7で全筒運転と休筒運転とに切換制御している。そして、発進時や急加速時以外の通常走行時は休筒運転を行い、燃費性を向上し得るようにしている。

【0011】 ところで、全筒運転で出力されるエンジントルクT<sub>EN</sub>（全筒トルク）と休筒運転で出力されるエンジントルクT<sub>ES</sub>（休筒トルク）は、エンジン3のスロットル開度に応じて図2に示す如く変化し、所定のスロットル開度THCP（クロスポイント開度）で全筒トルクT<sub>EN</sub>と休筒トルクT<sub>ES</sub>とが等しくなる。クロスポイント開度THCPはエンジン回転速度に応じて変化するが、何れの回転速度においてもTHCPより高開度では全筒トルクT<sub>EN</sub>の方が大きく、THCPより低開度では休筒トルクT<sub>ES</sub>の方が大きくなる。かくて、クロスポイント開度THCP以外のスロットル開度で全筒運転と休筒運転との間の運転切換を行うと、エンジントルクが運転切換時に変化する。

【0012】 そこで、運転切換時に制御手段たるコントローラ7により電動モータ4を協調制御し、エンジントルクの変化によるトルクショックを低減し得るようにしている。この協調制御の詳細は図3に示す通りであり、先ず、S1のステップで運転状態が休筒運転領域に入っているか否かを判別する。休筒運転領域は、第2バンク

3 a<sub>2</sub>の気筒3 bのみの稼働でも安定した運転が維持できる領域に設定され、具体的には、エンジン回転速度NEが低中速域（例えば1500rpm<NE<3500rpm）、車速Vが発進完了速度以上（例えばV>15km/h）、エンジン負荷が低負荷（例えば0.5°<TH<20°）という3条件が成立する領域である。そして、休筒運転領域に入っていればS2のステップに進み、後記する如く休止制御の完了で1にセットされ、復帰制御の完了で0にリセットされるフラグFが1にセットされているか否かを判別する。全筒運転から休筒運転への切替時は、F=0であるからS3のステップに進み、エンジン回転速度NEとスロットル開度THとをパラメータとするマップデータとして格納されている全筒トルクマップと休筒トルクマップとから、現時点でのNE、THに対応する全筒トルクTENと休筒トルクTESとを検索し、次に、S4のステップに進み、エンジン回転速度NEをパラメータとするテーブルデータとして格納されているクロスポイント開度マップから、現時点でのNEに対応するクロスポイント開度THCPを検索する。

【0013】次に、S5のステップに進み、現時点のスロットル開度THがクロスポイント開度THCP以下であるか否かを判別する。TH>THCPのとき、即ち、休筒トルクTESの方が全筒トルクTENより小さくなるときは、S6のステップに進んで電動モータ4のアシストモードでの制御を行い、また、TH≤THCPのとき、即ち、休筒トルクTESが全筒トルクTEN以上になるときは、S7のステップに進んで電動モータ4の回生モードでの制御を行う。また、これら電動モータ4の制御と同時に、S8のステップにおいて、第1バンク3 a<sub>1</sub>の気筒3 bへの燃料供給を停止すると共に該気筒3 bの吸排気バルブを駆動停止する休止制御を実行する。

【0014】次に、S9のステップで休止制御が完了したか否か、即ち、第1バンク3 a<sub>1</sub>の全ての気筒が休止されたか否かを判別し、休止制御が完了したときは、S10のステップでフラグFを1にセットする。次回は、S2のステップでF=1と判別されてS11のステップに進み、走行中の必要に応じた電動モータ4による駆動アシストと制動時の電動モータ4による回生とを行う、電動モータ4の通常モードでの制御に移行する。

【0015】運転状態が休筒運転領域から外れると、S1のステップからS12のステップに進んで、フラグFが1にセットされているか否かを判別する。休筒運転から全筒運転への切替時は、F=1であるからS13のステップに進んで、現時点のエンジン回転速度NEとスロットル開度THとに対応する全筒トルクTENと休筒トルクTESとをマップ検索し、次に、S14のステップに進んで、現時点のエンジン回転速度NEに対応するクロスポイント開度THCPをテーブル検索する。

【0016】次に、S15のステップに進み、現時点の

スロットル開度THがクロスポイント開度THCP以下であるかを判別する。TH>THCPのとき、即ち、全筒トルクTENの方が休筒トルクTESより大きくなるときは、S16のステップに進んで電動モータ4の回生モードでの制御を行い、また、TH≤THCPのとき、即ち、全筒トルクTENが休筒トルクTES以下になるときは、S17のステップに進んで電動モータ4のアシストモードでの制御を行う。また、これら電動モータ4の制御と同時に、S18のステップにおいて、第1バンク3 a<sub>1</sub>の気筒3 bの吸排気バルブの駆動と燃焼供給とを再開する復帰制御を実行する。

【0017】次に、S19のステップで復帰制御が完了したか否か、即ち、第1バンク3 a<sub>1</sub>の全ての気筒3 bが再稼働されたか否かを判別し、復帰制御が完了したときは、S20のステップでフラグFを0にリセットする。次回は、S12のステップでF≠1と判別され、S11のステップに進んで電動モータ4の通常モードでの制御が行われる。

【0018】ここで、全筒運転と休筒運転との間の運転切替時におけるS6やS17のステップでのアシストモード制御では、運転切替によるエンジントルクの減少量をS3やS13のステップで検索したTEN、TESから算出し、モータドライバ回路5をバッテリー6からの電力を電動モータ4に供給する駆動状態に切換えて、算出された減少量分のトルクを電動モータ4の出力トルクで補い、また、S7やS16のステップでの回生モード制御では、運転切替によるエンジントルクの増加量をS3やS13のステップで検索したTEN、TESから算出し、モータドライバ回路5を電動モータ4からの起動力をバッテリー6に充電する回生状態に切換えて、算出された増加量分のトルクを電気エネルギーとして回収する。かくて、駆動輪1に伝達される駆動トルクは全筒運転と休筒運転との間の運転切替によっても変化せず、運転切替時のトルクショックが低減される。

【0019】また、休止制御や復帰制御の完了で通常モードに移行して電動モータ4を空転させると、駆動トルクがTES（休筒運転時）やTEN（全筒運転時）に変化してトルクショックを生ずる可能性があり、そこで、通常モードへの移行時は、図示しないが、電動モータ4を駆動状態や回生状態から徐々に空転状態に移行させるならし制御を実行し、急なトルク変化によるトルクショックを防止する。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、全筒運転と休筒運転との間の運転切替によるエンジントルクの変化を電動モータの協調制御で相殺して、運転切替時のトルクショックを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明装置の一例のスケルトン図

【図2】 全筒トルクと休筒トルクとの変化特性を示す

グラフ

【図3】 運転切換時における電動モータの協調制御の内容を示すフロー図

【符号の説明】

3 エンジン  
4 電動モータ  
一回路

3 a<sub>1</sub> 休筒側バンク  
5 モータドライバ

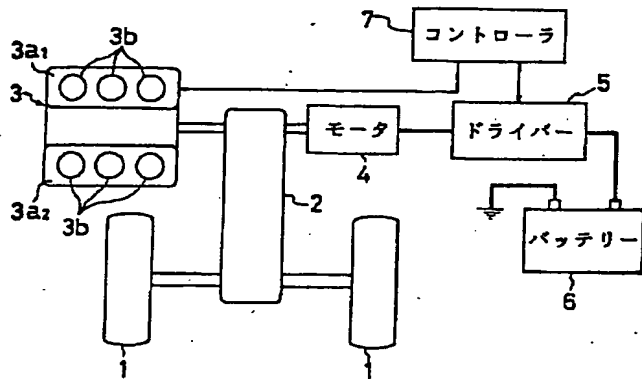
6 バッテリー  
(制御手段)

7 コントローラ

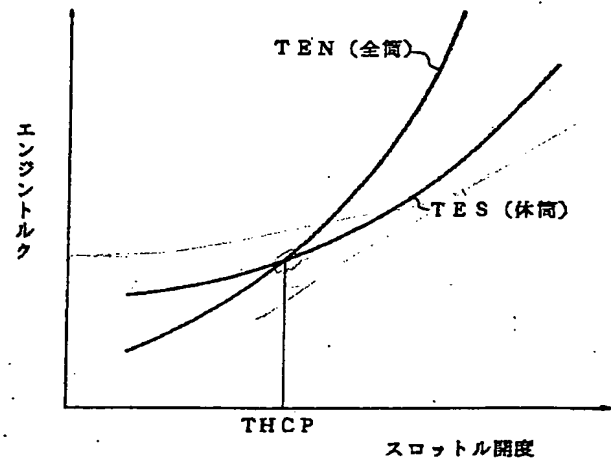
TEN 全筒トルク (全筒運転時に出力されるエンジントルク)

TES 休筒トルク (休筒運転時に出力されるエンジントルク)

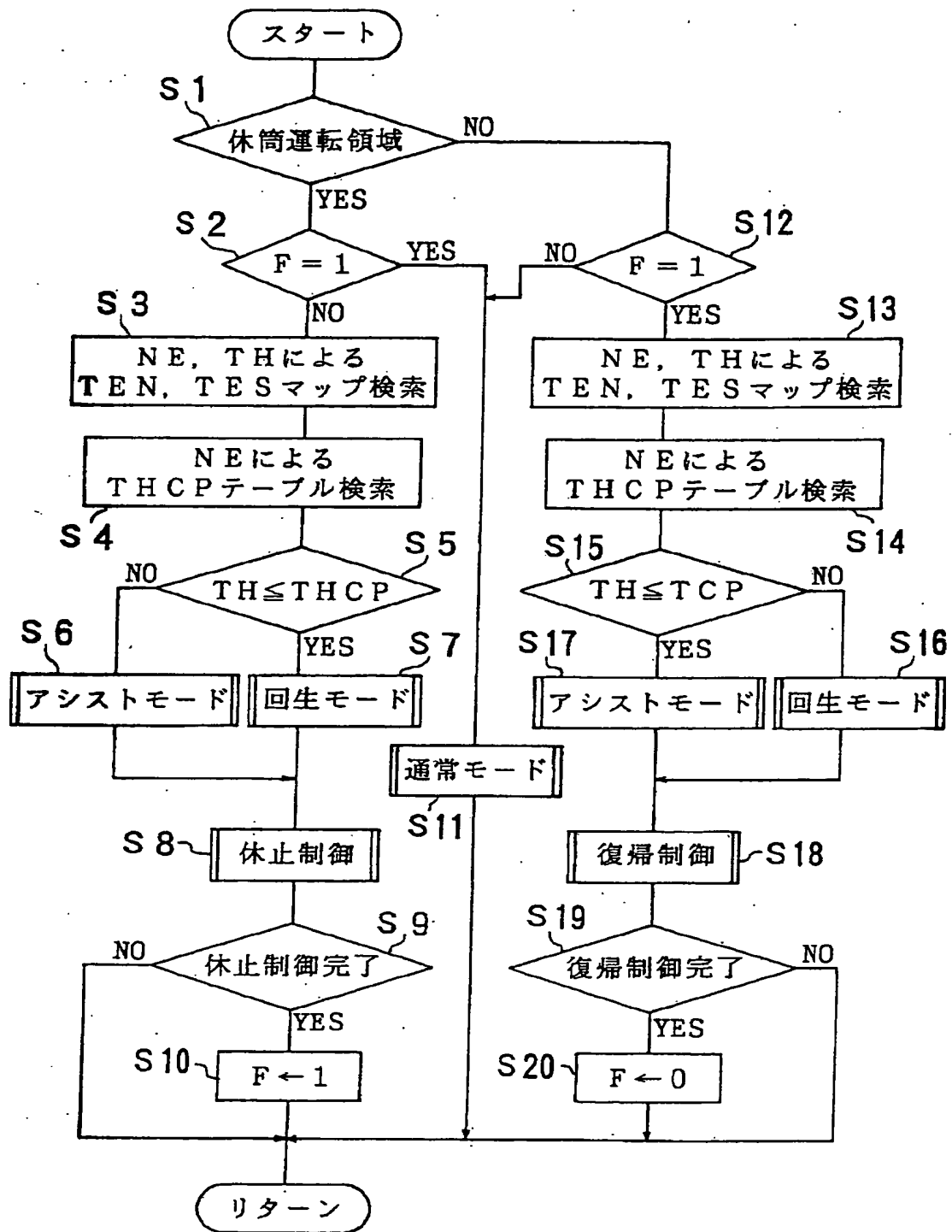
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 秋田 英哲

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 福田 守男

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内